

# ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ БРУТНИЯ ВЪТРЕШЕН ПРОДУКТ И ДЪРЖАВНИТЕ РАЗХОДИ

Анна-Мария Арнаудова

## RELATIONS BETWEEN THE GROSS DOMESTIC PRODUCT AND THE GOVERNMENT EXPENDITURE

Anna-Maria Arnaudova

**Резюме:** Въз основа на официални статистически данни за периода 1999 – 2014 г. е осъществен регресионен анализ на зависимостта между брутният вътрешен продукт и държавните разходи в България. Използвана е кривата на Армей.

**Ключови думи:** вътрешен продукт, държавни разходи, регресионен анализ, крива на Армей.

**Abstract:** Based on statistical data for the period 1999 – 2014 a regression analysis is realized of the relation between the GDP and the government expenditure in Bulgaria. The Armey curve is used.

**Keywords:** domestic product, government expenditure, regression analysis, Armey curve.

Обхватът на дискусията относно намесата на държавата с цел подпомагане или ограничаване темпа на икономическия растеж е много широк. Една част от изследванията доказват негативите от всеобхватната роля на публични сектор върху развитието на икономиката, а от друга страна защитниците на по-голямо държавно участие в икономиката застават зад идеята, че нарастването на публичните разходи води до предоставяне на по-голямо количество и по-добро качество публични блага. Всичко това породило идеята да се разгледа зависимостта на брутният вътрешен продукт и държавните разходи, използвайки статистически методи, на базата на които да се установи връзката между двете величини.

Обикновено брутният вътрешен продукт се изчислява по разходния подход и се изразява чрез следното уравнение:

$$GDP = C + I + G + X, \text{ където:}$$

$C$  (consumption) са разходите на консуматорите за крайни продукти и услуги;

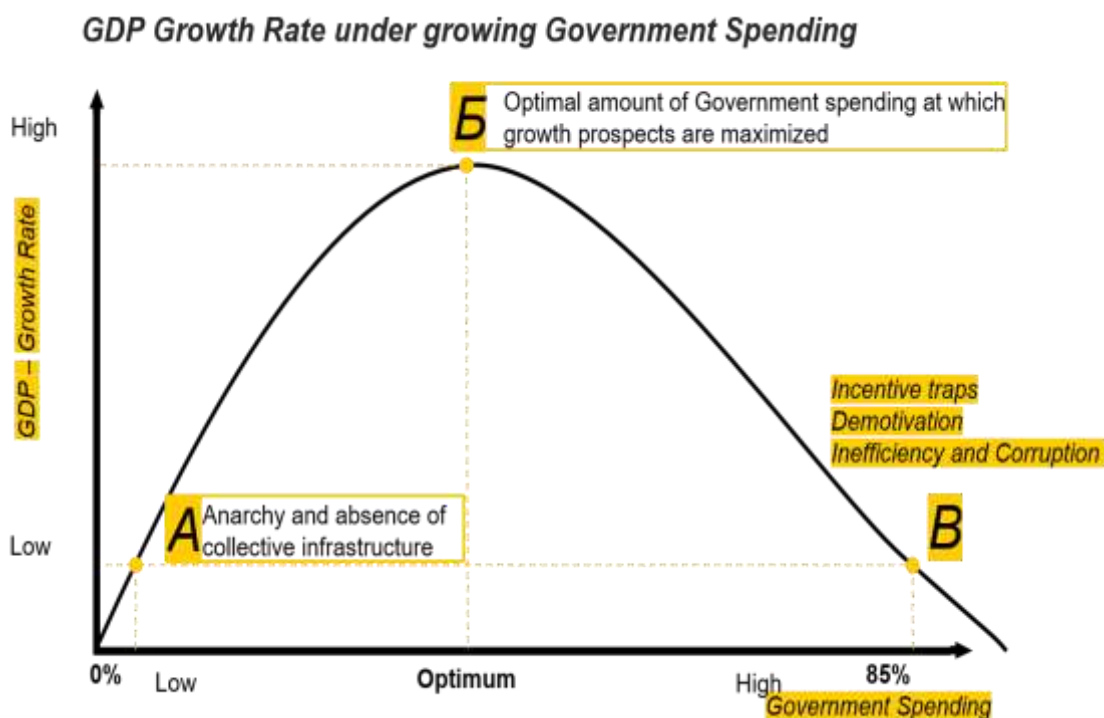
$I$  (investment) са инвестициите на компаниите;

$G$  (government purchases) са правителствените покупки или правителствените разходи;

$X$  (net export) е нетният износ;

Настоящият анализ е базиран на кривата на Армей, за която е добре известно, че представя най-доброто съотношение между държавите разходи и брутният вътрешен продукт. Наблюденията върху кривата показват (вж. фигурата по-долу), че от началото на параболата до точка  $B$  с нарастването на държавните разходи се увеличават и

стойностите на brutния вътрешен продукт. Стигайки до пределната си точка, правопрпорционалното повишаване забавя своя темп. В тази точка реалната стойност на brutния вътрешен продукт достига своя максимум. Резултат от последвалото след нея увеличаване на държавните разходи е спадът в brutния вътрешен продукт. След точка *В* до точка *С* действа законът за намаляващата възвръщаемост. Вследствие на него държавните разходи не дават необходимия ефект и започва спад в темповете на икономическия растеж.



**Фиг. 1.** Растеж на темпа на БВП

За установяване формата на зависимостта между brutния вътрешен продукт и държавните разходи използваме регресионен анализ. Това е статистически метод за количествено изследване на зависимости. Чрез него се измерва степента на влияние на конкретни фактори върху даден резултат. В статистиката е прието зависимата променлива (резултатът) да се обозначава с *Y*, а независимата променлива (факторът) да се обозначава с *X*.

Регресионният анализ е представен таблично, като държавните разходи са независимите променливи, а brutният вътрешен продукт е зависима променлива или по друг начин казано, brutният вътрешен продукт е резултатът.

Данните, които са използвани, са за периода 1999 – 2014 г., тъй като всеки един статистически метод дава по-вярна преценка, когато базата данни обхваща по-дълъг период от време. Причината, поради която не се включена вече изминалата 2015 г., е защото в момента на представянето на разработката не бяха все още публично оповестени съответните данни.

Основен измерител на регресионни връзки е регресионното уравнение. То изразява в аналитичен вид или по друг начин казано – в математическа форма, връзката между резултата и фактора.

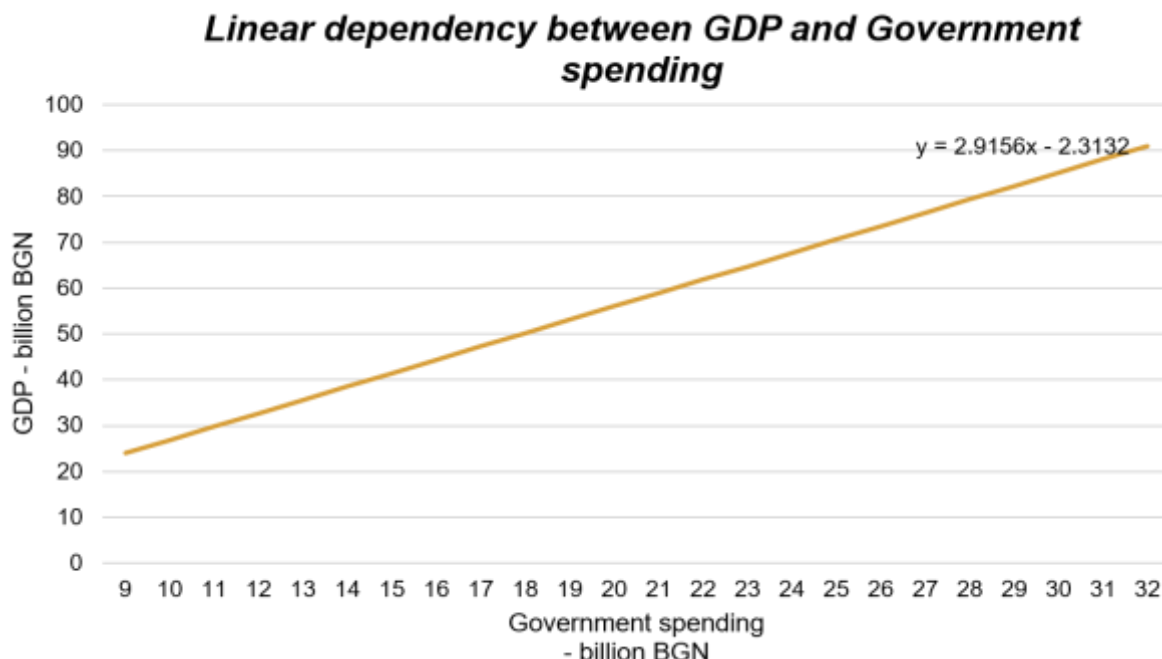
Year	$X_i$ (GS)	$Y_i$ (GDP)	$X_i^2$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^3$	$X_i^4$	$X_i^2 \cdot Y_i$
1999	9	24	81	216	729	6 561	1 944
2000	11	27	121	297	1 331	14 641	3 267
2001	12	30	144	360	1 728	20 736	4 320
2002	12	33	144	396	1 728	20 736	4 752
2003	14	36	196	504	2 744	38 416	7 056
2004	15	41	225	615	3 375	50 625	9 225
2005	16	46	256	736	4 096	65 536	11 776
2006	18	53	324	954	5 832	104 976	17 172
2007	22	63	484	1 386	10 648	234 256	30 492
2008	25	73	625	1 825	15 625	390 625	45 625
2009	25	72	625	1 800	15 625	390 625	45 000
2010	26	73	676	1 898	17 576	456 976	49 348
2011	26	80	676	2 080	17 576	456 976	54 080
2012	27	81	729	2 187	19 683	531 441	59 049
2013	30	81	900	2 430	27 000	810 000	72 900
2014	32	83	1 024	2 656	32 768	1 048 576	84 992
<b>Total :</b>	<b>320</b>	<b>896</b>	<b>7 230</b>	<b>20 340</b>	<b>178 064</b>	<b>4 641 702</b>	<b>500 998</b>

За намиране на неизвестните параметри ( $a$  и  $b$ ) се съставя система от две уравнения, която има следния вид:

$$Y = aX + b$$

$$\begin{array}{lcl}
 \left| \begin{array}{l} na + b \sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n Y_i \\ a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i X_i \end{array} \right. & \Rightarrow & \begin{array}{l} a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \\ b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X} \end{array} \\
 \Downarrow & & \Downarrow \\
 \left| \begin{array}{l} 16a + 320b = 896 \\ 320a + 7230b = 20\,340 \end{array} \right. & & \begin{array}{l} a = 2.9156 \\ b = -2.3132 \end{array}
 \end{array}$$

Чрез системата от две уравнения намираме неизвестните  $a$  и  $b$ , откъдето можем да построим права, която показва зависимостта между държавните разходи и брутният вътрешен продукт за изследвания период.



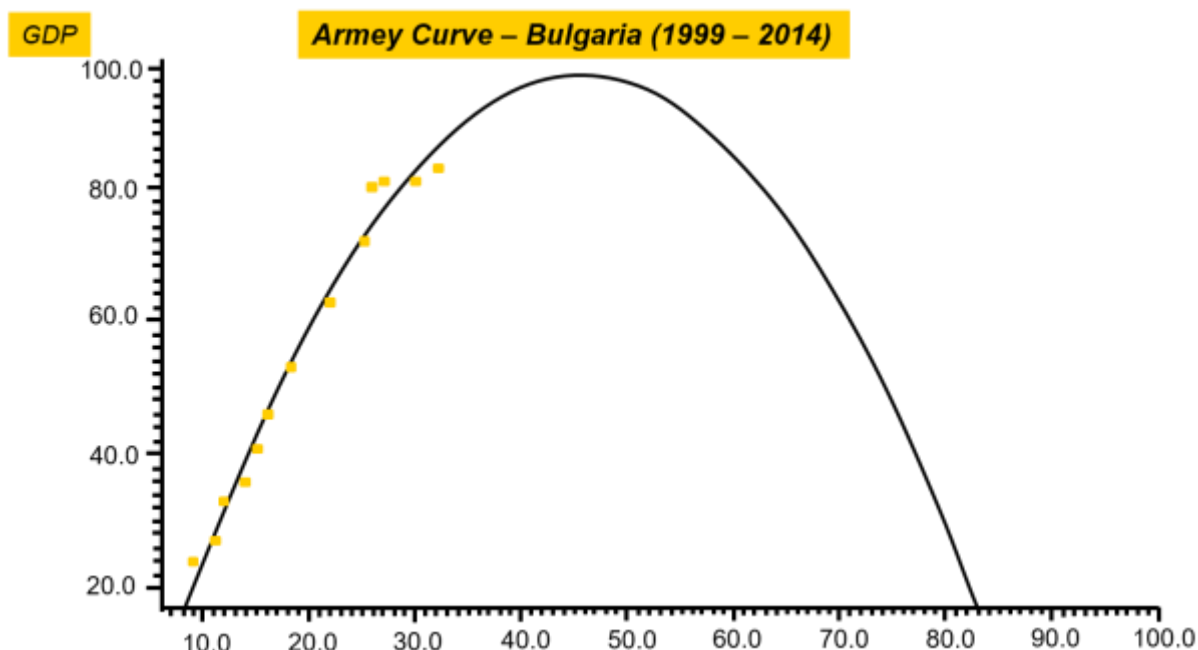
От съответната графика се вижда, че зависимостта между брутният вътрешен продукт и държавните разходи е права линия. Следователно, с увеличението на държавните разходи брутният вътрешен продукт също увеличава своите стойности.

За да можем да построим крива на Армей за изследвания период, трябва да решим регресионно уравнение от втора степен. То има следния вид (неизвестните параметри се намират чрез съставяне и решаване на система от три уравнения):

$$Y = a_2 X^2 + a_1 X + a_0$$

$n a_0 + \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) a_1 + \left( \sum_{i=1}^n X_i^2 \right) a_2 = \sum_{i=1}^n Y_i$	$\Rightarrow$	$16a_0 + 320a_1 + 7\,230a_2 = 896$
$\left( \sum_{i=1}^n X_i \right) a_0 + \left( \sum_{i=1}^n X_i^2 \right) a_1 + \left( \sum_{i=1}^n X_i^3 \right) a_2 = \sum_{i=1}^n X_i Y_i$		$320a_0 + 7\,230a_1 + 178\,064a_2 = 20\,340$
$\left( \sum_{i=1}^n X_i^2 \right) a_0 + \left( \sum_{i=1}^n X_i^3 \right) a_1 + \left( \sum_{i=1}^n X_i^4 \right) a_2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 Y_i$		$7\,230a_0 + 178\,064a_1 + 4\,641\,702a_2 = 500\,998$
		<div style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;"><math>a_0 = -22.5402</math></div> <div style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;"><math>a_1 = 5.2162</math></div> <div style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;"><math>a_2 = -0.0571</math></div>

Намирайки неизвестните, можем да определим оптималната сума на нарастване на държавните разходи спрямо брутният вътрешен продукт, което всъщност представлява кривата на Армей.



С помощта на кривата на Армей може да се направи заключение, че през изследвания период държавните разходи все още не са достигнали своя оптимален размер и тяхното последващо увеличение не би довело до спад на brutния вътрешен продукт (поне към този момент).

Вторият метод, който ще използваме, е корелационен анализ. Това е статистически метод, чрез който се измерва силата на зависимостта между даден резултат и един или няколко фактора. В анализа са включени два коефициента: коефициент на корелация на Браве и коефициент на определението.

Коефициентите на корелация могат да варират в граници от  $-1$  до  $+1$ . В статистиката е възприета скалата за оценяване степента на зависимост между изследваните променливи според числовите значения на коефициентите на корелация. Когато по абсолютна стойност те са до  $0,3$ , зависимостта е слаба, над  $0,3$  до  $0,5$  зависимостта е умерена, над  $0,5$  до  $0,7$  зависимостта е значителна, над  $0,7$  до  $0,9$  е силна, а над  $0,9$  тя е много силна.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$$

$$\Rightarrow R = \frac{24\,591\,536,2}{14\,861\,801,74 \cdot 140\,889\,030,4} = 0.54$$

$$R = 0.54$$



$$R^2 = 0.54^2 \cdot 100$$

$$R^2 = 0.54^2 \cdot 100$$

$$R^2 = 29.16\%$$

Коефициентът на корелация на Браве се прилага за измерване на праволинейни зависимости. Този коефициент може да бъде с положителен или отрицателен знак и да варира в граници от  $-1$  до  $+1$ .

Коефициентът на определението показва каква част (колко процента) от промените в резултата се дължат на промените в конкретните фактори.

От получените резултати за коефициента на корелация на Браве и коефициента на определението може да се заключи, че зависимостта между държавните разходи и брутният вътрешен продукт е значителна и че приблизително 30% от брутният вътрешен продукт се образува на база разходваните държавни средства.

В заключение може да се каже, че държавните разходи не са достигнали своя оптимален размер и съществуват граници, в които те могат да бъдат увеличавани, но държавата трябва внимателно да следи този процес, защото прекомерното увеличение би довело до спад на икономическото развитие на Република България.

## REFERNECES

Abdiweli, A. M. (2003). Institutional Differences as Sources of Growth Differences, *Atlantic Economic Journal*, 31 (4), pp. 348 – 362.

Armey, D. (1995). *The Freedom Revolution*. Washington: Regnery Publishing.

Altunc, O. F. & Aydin, C. (2013). The Relationship between Optimal Size of Government and Economic Growth: Empirical Evidence from Turkey, Romania and Bulgaria, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 92, pp. 66 – 75.

**Mrs. Anna-Maria Arnaudova, student**  
**VUZF University**  
**1, Gusla str.**  
**1618 Sofia**  
**E-mail: [ani1512@icloud.com](mailto:ani1512@icloud.com)**